

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Andreas MICHL

Application No.: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

Filed: September 27, 2005

Examiner: Not yet assigned

Attorney Docket No.: 01012-1024

Client Docket No.: P-27886/US

For: METHOD FOR DETERMINING DEVIATIONS OF AN END-SYSTEM
MESSAGE FROM A REFERENCE MESSAGE

Assistant Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119(a)-(d)

Dear Sir:

The benefit of any foreign patent application(s) listed below is hereby claimed under Title
35, United States Code, Section 119(a)-(d):

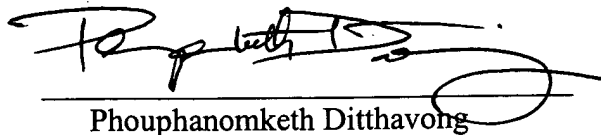
German Patent App. No. 103-13 910.9, filed March 27, 2003

PCT App. No. PCT/EP2004/001225, filed February 10, 2004

Respectfully Submitted,

DITTHAVONG & CARLSON, P.C.

9/27/05
Date


Phouphanomketh Ditthavong
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 44658

Phouphanomketh Ditthavong
10507 Braddock Road
Suite A
Fairfax, VA 22032
(703) 425-8508

BEST AVAILABLE COPY

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



RECEIVED	
23 MAR 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 13 910.9

Anmeldetag: 27. März 2003

Anmelder/Inhaber: Rohde & Schwarz GmbH & Co KG,
81671 München/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen einer
Endsystem-Nachricht von einer Referenznachricht

IPC: H 04 L, H 04 Q

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dziernon

P27886/DE

**Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen einer Endsystem-
Nachricht von einer Referenznachricht**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen einer in einem hierarchisch aufgebauten Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung erzeugten modularen aufgebauten Endsystem-Nachricht von einer
10 Referenznachricht.

Aus der DE 101 39 068 A1 ist es bekannt, für eine hierarchisch aufgebaute Befehlsstruktur eine Folge von Befehlen automatisch zu erzeugen. Hierzu wird zunächst ein
15 vollständiger Satz möglicher Befehle erzeugt, indem sämtliche mögliche Verzweigungen durch die einzelnen Hierarchieebenen als einzelne Befehle gespeichert werden. Ein einzelner Befehle entspricht einem Weg von der höchsten bis zur niedrigsten Hierarchieebene. Die so
20 erzeugten einzelnen Befehle werden dann in einer zufälligen Reihenfolge angeordnet, wobei auch Wiederholungen eines Einzelbefehls auftreten können.

Diese Folge von Einzelbefehlen wird dann beispielsweise
25 einem Messgerät zugeführt, dass die Befehle nacheinander abarbeitet. Tritt während der Durchführung eines solchen Durchlaufs ein Fehler in dem System auf, so wird die gesamte Folge von Einzelbefehlen systematisch verkürzt, um so diejenigen Kette von Einzelbefehlen zu ermitteln,
30 welche ursächlich für den Systemfehler ist. Die Abfolge der einzelnen Befehle ist rein zufällig, so dass die aufeinanderfolgend abgearbeiteten Befehle keinen Kausalzusammenhang aufweisen. Nach einem neuen Entwicklungsschritt des Messgeräts kann daher lediglich
35 eine vollständige neue Befehlsfolge erzeugt werden, innerhalb derer wiederum eine Eingrenzung bis hin zu einer möglichen, kritischen Sequenz erfolgt.

Mit dem beschriebenen System ist daher nicht möglich, die Auswirkungen einer Änderung an dem System im Hinblick auf den Aufbau eines einzelnen Befehls zu ermitteln. Eine Analyse einer beispielsweise von einem nach dem OSI-Referenzmodell aufgebauten Endsystem zwischen den einzelnen Schichten verschickten Nachricht ist damit nicht möglich, da solche Nachrichten erst aufgrund einer vorangegangenen Abfolge von Nachrichten erzeugt werden.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu schaffen, bei dem Abweichungen von in einem hierarchisch aufgebauten Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung erzeugten modular aufgebauten Endsystem-Nachrichten gegenüber Referenznachrichten ermittelt werden können.

Die Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Die Ansprüche 10 und 11 betreffen ein entsprechendes Computerprogramm, während die Ansprüche 9 ein digitales Speichermedium bzw. 11 ein Computerprogrammprodukt betreffen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Abweichungen einer Endsystem-Nachricht von einer Referenznachricht ermittelt. Die modular aufgebauten Nachrichten weisen eine bestimmte Struktur auf. Zum Ermitteln der Abweichungen der Endsystem-Nachricht wird daher zunächst für die Referenznachricht eine Nachrichtenstrukturanalyse durchgeführt, in der für die Referenznachricht die zugrundeliegende Struktur analysiert wird.

Für die Endsystem-Nachricht, deren Übereinstimmung bzw. Abweichung gegenüber der Referenznachricht ermittelt werden soll, wird ebenfalls eine Nachrichtenstrukturanalyse durchgeführt. Nachdem somit für beide Nachrichten der modulare Aufbau mit sämtlichen Struktureinheiten ermittelt ist, werden die Abweichungen für die einzelnen Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht ermittelt. Solche Abweichungen können dabei einerseits den reinen Inhalt einer bestimmten

Struktureinheit, z. B. einen mit einem bestimmten alphanumerischen Wert besetzten Parameter, oder aber generell die Struktur der Nachricht betreffen. Dies liegt beispielsweise dann vor, wenn in einer bestimmten

5 Struktureinheit die darin enthaltenen, untergeordneten Struktureinheiten von einem anderen Typ sind, als diejenigen untergeordneten Struktureinheiten der entsprechenden bestimmten Struktureinheiten der Referenznachricht. Die so ermittelten Abweichungen von

10 Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht von der Referenznachricht werden schließlich ausgegeben.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgeführt.

15

Insbesondere ist es vorteilhaft, neben den tatsächlich abweichenden Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht von der Referenznachricht auch diejenigen Struktureinheiten auszugeben, welche übereinstimmend in der Endsystem-

20 Nachricht und der Referenznachricht enthalten sind. Übereinstimmende Struktureinheiten sind dabei jene Struktureinheiten, welche in der Endsystem-Nachricht und der Referenznachricht in identischer Form vorliegen, das heißt sowohl denselben Typ und Inhalt aufweisen als auch

25 hinsichtlich der Struktur der Nachricht übereinstimmend angeordnet sind, wobei die Nachricht auch ein Teil einer Gesamtnachricht sein kann, der aus zumindest einer Struktureinheit mit sämtlichen dieser Struktureinheit untergeordneten Struktureinheiten besteht. Die

30 übereinstimmenden Struktureinheiten und die voneinander abweichenden Struktureinheiten werden grafisch unterscheidbar dargestellt, so dass zur genaueren Analyse der Abweichungen einerseits die abweichende Struktureinheit unmittelbar erkennbar ist und andererseits

35 auch der Gesamtzusammenhang der abweichenden Struktureinheit innerhalb des modularen Aufbaus der Endsystem-Nachricht erhalten bleibt.

Ein weiterer Vorteil ist es, dass neben den übereinstimmenden bzw. abweichenden Struktureinheiten auch diejenigen Struktureinheiten der Referenznachricht dargestellt werden, welche in der zu analysierenden Endsystem-Nachricht nicht enthalten sind. Werden beispielsweise bei der in dem Endsystem der Telekommunikationseinrichtung erzeugten und zwischen den verschiedenen Schichten nach dem OSI-Referenzmodell versandten Endsystem-Nachricht Struktureinheiten, welche in der Referenznachricht vorhanden sind, durch Struktureinheiten eines anderen Typs ersetzt, so ist dies wiederum durch eine grafisch unterscheidbare Darstellung unmittelbar erkennbar. Daher ist es beispielsweise möglich, aus einer nach einer Weiterentwicklung des Endsystems ausgelesenen Testsequenz, eine bestimmte Endsystem-Nachricht, oder einen Teil davon, gegenüber einer Referenznachricht auf Abweichungen zu untersuchen, wobei die Referenznachricht z.B. die erwartete Nachricht des Endsystems darstellt. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich daher die Auswirkungen von Änderungen an dem Endsystem in einfacher Weise ermitteln.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung werden die einzelnen Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht bzw. der Referenznachricht in einem separaten Bereich einer Bildschirmansicht dargestellt. In dieser Darstellung können z. B. auch diejenigen Details, die den Inhalt der jeweiligen Struktureinheit betreffen, detailliert dargestellt werden. Die abweichenden bzw. übereinstimmenden Struktureinheiten werden dabei wiederum vorteilhaft in grafisch unterscheidbarer Weise dargestellt.

Besonders vorteilhaft ist es auch, die jeweils dargestellten Struktureinheiten hinsichtlich ihres modularen Aufbaus so darzustellen, dass der Zusammenhang zwischen hierarchisch übergeordneten und untergeordneten Struktureinheiten und damit der gesamte hierarchische Aufbau einer Nachricht erkennbar ist. Diese Darstellung

der Struktureinheiten der Nachricht entsprechend dem modularen Aufbau kann beispielsweise durch Einrücken jeweils untergeordneter Struktureinheiten erfolgen.

- 5 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird anhand der Zeichnung nachfolgend erläutert. Es zeigen:

10 Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Erläuterung des modularen Aufbaus von Nachrichten,

15 Fig. 2 eine zeitliche Abfolge mehrerer kausal miteinander verknüpfter Nachrichten eines Endsystems,

Fig. 3 ein Beispiel zur Gewinnung einer Referenznachricht,

20 Fig. 4 ein Beispiel zur Gewinnung einer Endsystem-Nachricht und

Fig. 5 eine bevorzugte Ausgabe der ermittelten Abweichungen einer Endsystem-Nachricht.

25 Bevor das erfindungsgemäße Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen einer in einem hierarchisch aufgebauten Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung erzeugten modular aufgebauten Endsystem-Nachricht von einer Referenznachricht näher erläutert wird, soll zunächst
30 anhand der Figuren 1 und 2 die Struktur einer modular aufgebauten Nachricht beispielhaft erläutert werden.

35 In Fig. 1 ist eine Nachricht 1 gezeigt, wie sie beispielsweise bei der Diensterbringung durch eine der Schichten nach dem OSI-Referenzmodell verwendet wird. Die Nachricht 1 besteht aus mehreren Segmenten, die in Fig. 1 mit 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 und 1.5 bezeichnet werden. Für das erste Segment 1.1 ist eine weitere Aufsplittung in Blöcke 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 und 1.1.5 dargestellt. Die

übrigen Segmente der Nachricht 1 können ebenfalls in solche Blöcke aufgeteilt sein. Die einzelnen Blöcke des Segments 1.1 können wiederum in kleinere Einheiten 1.1.4.1, 1.1.4.2, und 1.1.4.3 aufgegliedert werden.

5 Aufgrund der dargestellten Aufgliederung in immer kleinere Struktureinheiten entsteht ein hierarchisches System der Nachricht 1, das deren modularen Aufbau bzw. seine Struktur widerspiegelt. Die Nachrichten 1 stellen beispielsweise Elemente eines Datenstrom dar, der zwischen
10 den verschiedenen Schichten nach dem OSI-Referenzmodell einer Basisstation oder einer Mobilfunkstation als Endsystem in einer Telekommunikationseinrichtung ausgetauscht wird.

15 In Fig. 2 ist ausgehend von einer bestimmten Nachricht 1 ein Nachrichtenfluss über mehrere Generationen dargestellt. Der Nachricht 1 ist eine weitere Nachricht 2 einer Elterngeneration vorausgegangen. Die Nachricht 1 selbst ist auf Grund des Inhalts der weiteren Nachricht 2
20 der Elterngeneration ausgelöst worden. Wie durch die Verbindungslinien dargestellt ist, ist die Nachricht 1 wiederum die Ursache für die Auslösung weiterer Nachrichten 3.1, 3.2, 3.3 und 3.4, welche einer Kindgeneration angehören. Die Nachrichten 3.1 bis 3.4 der
25 Kindgeneration können ihrerseits wiederum ursächlich verantwortlich sein für das Auslösen weiterer Nachrichten 4.1, 4.2 und 4.3, wie dies beispielhaft für die Nachricht 3.3 der Kindgeneration dargestellt ist. Die einzelnen in der Fig. 2 dargestellten Nachrichten sind jeweils nach dem
30 Schema, wie es in Fig. 1 dargestellt ist, modular aufgebaut. Eine einzelne Struktureinheit eines bestimmten Typs kann dabei u. U. in verschiedenen Hierarchieebenen verwendet werden, also sowohl in den Segmenten 1.1 bis 1.5 als auch beispielsweise in den Blöcken 1.1.1 bis 1.1.5.

35

In Fig. 2 ist der Kausalzusammenhang zwischen mehreren Nachrichten entlang einer Zeitachse 5 dargestellt. Diese Nachrichten lassen sich mittels eines

Nachrichtenanalyse zur Analyse zum Beispiel eines zellulären Mobilfunksystems aufzeichnen.

5 In Fig. 3 ist dargestellt, wie eine Referenznachricht
beispielsweise mit Hilfe einer
Nachrichtenerzeugungsvorrichtung gewonnen werden kann. In
einem ersten Bereich 6 der Bildschirmausgabe der
Nachrichtenerzeugungsvorrichtung wird hierzu eine
10 Nachricht 7 markiert. Dies erfolgt beispielsweise durch
Anklicken mit einem geeigneten Auswahlmedium, zum Beispiel
einer Computermouse. Die Nachricht 7 wird auf Grund der
Markierung von der Nachrichtenerzeugungsvorrichtung
selektiert und die gesamte Struktur der selektierten
15 Nachricht 7 in einem zweiten Bereich 8 der
Bildschirmdarstellung angezeigt.

In diesem zweiten Bereich 8 wird der modulare Aufbau der
Nachricht 7 dargestellt, indem jeweils untergeordnete
Struktureinheiten eingerückt dargestellt werden. Die
20 unmittelbar der obersten Struktureinheit 7.0
untergeordneten Struktureinheiten sind in der Fig. 3 mit
7.1 und 7.2 bezeichnet und gleich weit eingerückt, um ihre
Zugehörigkeit zu derselben Hierarchieebene der Nachricht 7
anzudeuten. Auf der nächst niedrigeren Hierarchieebene
25 weisen die beiden Struktureinheiten 7.1 und 7.2 jeweils
wiederum eine untergeordnete Struktureinheit 7.1.1 bzw.
7.2.1 auf, die wiederum bezüglich ihrer übergeordneten
Struktureinheiten 7.1 bzw. 7.2 eingerückt dargestellt
sind.

30 Mit Hilfe des Auswahlmediums kann eine beliebige
Struktureinheit, welche in dem zweiten Bereich 8
dargestellt ist, markiert werden. Für die jeweils
markierte Struktureinheit, im dargestellten Beispiel die
35 oberste Struktureinheit 7.0, kann wiederum mittels des
Auswahlmediums ein Kontextmenü 10 aufgerufen werden. In
dem Kontextmenü 10 sind verschiedene Funktionen
aufgelistet, die für das markierte und von der

Nachrichtenerzeugungsvorrichtung selektierte Element durchgeführt werden können.

Eine der dargestellten Funktionen ist eine Kopierfunktion 11, mit deren Hilfe die markierte Struktureinheit 7.0 einschließlich aller untergeordneten Struktureinheiten in eine Zwischenablage kopiert wird. Mit Hilfe der Zwischenablage kann damit eine aus der Nachrichtenerzeugungsvorrichtung entnommene Nachricht 7 für andere Anwendungen verfügbar gemacht werden. So kann beispielsweise die in die Zwischenablage kopierte Nachricht 7 als Referenznachricht zum Ermitteln von Abweichungen einer in einem Endsystem verschickten Endsystem-Nachricht verwendet werden, wie dies nachfolgend bei der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt. In einem dritten Bereich 9 der Bildschirmansicht der Nachrichtenerzeugungsvorrichtung sind zudem für die markierte Struktureinheit 7.0 weitere Funktionen, mit deren Hilfe die Struktureinheit verändert werden kann, angegebenen.

Nachdem mittels der Kopierfunktion 11 der Nachrichtenerzeugungsvorrichtung eine Referenznachricht festgelegt wurde, wird nun, wie dies in der Fig. 4 dargestellt ist, eine von einem Endsystem beispielsweise während eines Testdurchlaufs zwischen den verschiedenen Schichten nach dem OSI-Referenzmodell verschickte Nachricht zur Analyse ausgewählt. Solche bei einem Testdurchlauf verschickten Nachrichten werden beispielsweise in einer sogenannten "Log-Datei" protokolliert, womit eine vollständige Historie der von dem Endsystem verschickten Nachrichten vorhanden ist. Zur Auswertung solcher Nachrichten wird ein Nachrichtenanalysator verwendet, dessen Bildschirmausgabe in der Fig. 4 beispielhaft dargestellt ist.

Die Bildschirmdarstellung des Nachrichtenanalysators gliedert sich in einen ersten Bereich 12, einen zweiten

Bereich 13, einen dritten Bereich 14 und einen vierten Bereich 15. In dem ersten Bereich 12 werden alle in der "Log-Datei" protokollierten Nachrichten entsprechend ihrer zeitlichen Generierung durch das Endsystem aufgelistet.

5 Innerhalb des ersten Bereichs 12 kann eine Nachricht wiederum mittels des Auswahlmediums markiert werden, wie dies für eine Nachricht 16 mit der laufenden Nummer 115 dargestellt ist. Die markierte Nachricht 16 wird durch den Nachrichtenanalysator selektiert und die Struktur des
10 modularen Aufbaus der Nachricht 16 in dem zweiten Bereich 13 angezeigt. Die Anzeige der Nachricht 16 in dem zweiten Bereich 13 entspricht dabei in ihrem Aufbau der Anzeige in dem zweiten Bereich 8 der Nachrichtenerzeugungsvorrichtung aus Fig. 3.

15 Innerhalb der in dem zweiten Bereich 13 angezeigten Nachricht 16 kann wiederum eine beliebige Struktureinheit markiert werden, wobei die markierte Struktureinheit auch diejenige Struktureinheit sein kann, welche auf der
20 obersten Hierarchieebene angeordnet ist, wodurch dann die vollständige Nachricht 16 markiert ist. In dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Struktureinheit 17 markiert, welche einen Teil der gesamten Endsystem-Nachricht 16 bildet. Im Sinne der Erfindung bilden auch solche Teile
25 einer vollständigen Nachricht eine Endsystem-Nachricht bzw. eine Referenznachricht.

Für die in dem zweiten Bereich 13 dargestellte Nachricht 16 werden in dem dritten Bereich 14 die Details für
30 sämtliche Struktureinheiten in Form einer Tabelle dargestellt. Zur leichteren Auswertung durch einen Entwickler wird dabei in der Tabelle diejenige Zeile, welche der markierten Struktureinheit 17 entspricht, in dem dritten Bereich 14 in Fettdruck dargestellt. In dem
35 vierten Bereich 15 sind zusätzliche Informationen dargestellt, die beispielsweise die Beziehung der markierten Nachricht 16 zu einer Elterngeneration von Nachrichten bzw. zu Kindgenerationen von Nachrichten betreffen.

Für die in dem zweiten Bereich 13 markierte Struktureinheit 17, welche durch den Nachrichtenanalysator selektiert ist, ist wiederum ein Kontextmenü 18 aufrufbar.

5 Das Kontextmenü 18 enthält wiederum mehrere Funktionen, die auf die markierte Struktureinheit 17 anwendbar sind. Dies können beispielsweise eine Druckfunktion, eine Exportfunktion oder eine Kopierfunktion für die Zwischenablage sein. Zusätzlich ist in dem Kontextmenü 18
10 eine Vergleichsfunktion 19 vorgesehen, mit welcher der markierte Teil der Endsystem-Nachricht 16 gegenüber der Referenznachricht 7, die bereits in der Zwischenablage gespeichert ist, hinsichtlich Abweichungen analysiert werden kann.

15 Wird diese Vergleichsfunktion 19 ausgewählt, so wird sowohl für die Referenznachricht 7 aus der Zwischenablage als auch für den Teil der Endsystem-Nachricht 17 zunächst die Struktur ermittelt und damit der modulare Aufbau der
20 beiden Nachrichten bestimmt. Der Teil der Endsystem-Nachricht wird nachfolgend kurz als Endsystem-Nachricht 17 bezeichnet. Die einzelnen Struktureinheiten der beiden Nachrichten werden dann miteinander verglichen und Abweichungen der Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht
25 17 von der Referenznachricht 7 auf einem Bildschirm ausgegeben, wie dies beispielhaft in Fig. 5 gezeigt ist.

Eine Abweichung ergibt sich dabei in dem dargestellten Ausführungsbeispiel für eine erste Struktureinheit 23.
30 Zwar ist diese erste Struktureinheit 23 sowohl in der Referenznachricht 7 als auch in der Endsystem-Nachricht 17 vorhanden, jedoch ist ein Parameter der ersten Struktureinheit 23 jeweils mit einem anderen Wert besetzt. Diese Abweichung zwischen der Struktureinheit 23, wie sie
35 in der Referenznachricht 7 bzw. der Endsystem-Nachricht 17 auftritt, wird in einem ersten Bereich 20 dargestellt.

Hierzu wird die erste Struktureinheit 23 angezeigt und vorzugsweise farbig hervorgehoben. Zusätzlich zu der

Darstellung der Struktureinheit 23 wird auch der Wert, der dem Parameter der Struktureinheit 23 zugeordnet ist, sowohl für die Referenznachricht 7 als auch für die Endsystem-Nachricht 17 angezeigt. Im dargestellten

5 Ausführungsbeispiel ist der Wert für die Endsystem-Nachricht 17 "0" und der Wert für die Referenznachricht 7 "5". Beide Werte werden in dem ersten Bereich 20 angezeigt und voneinander durch einen Schrägstrich abgegrenzt, wie dies bei Bezugszeichen 25 zu erkennen ist.

10

Eine zweite Struktureinheit 24 ist ebenfalls sowohl in der Referenznachricht 7 als auch in der Endsystem-Nachricht 17 vorhanden und unterscheidet sich wiederum in einem dem Parameter der zweiten Struktureinheit 24 zugeordneten

15 Wert. Die jeweils dem Parameter in der Referenznachricht 7 bzw. der Endsystem-Nachricht 7 zugeordneten Werte "0" bzw. "1" sind wiederum durch einen Schrägstrich voneinander getrennt in dem ersten Bereich 20 dargestellt.

20 Eine weitere Möglichkeit, dass eine Struktureinheit der Endsystem-Nachricht 17 von der Referenznachricht 7 abweicht, besteht darin, dass die betreffende Struktureinheit in der Referenznachricht 7 nicht vorhanden ist. Solche lediglich in der Endsystem-Nachricht 17

25 vorhandenen Struktureinheiten sind in dem dargestellten Ausführungsbeispiel beispielsweise durch die Struktureinheiten 24.1_{END} und der untergeordneten Struktureinheit 24.1.1_{END} angegebenen. Beide

30 Struktureinheiten 24.1_{END} und 24.1.1_{END} sind wiederum hierarchisch der Struktureinheit 24 der Endsystem-Nachricht untergeordnet.

Um den Zusammenhang zwischen den Abweichungen von Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht 17 von der

35 Referenznachricht 7 besser auswerten zu können, ist es vorteilhaft, diejenigen Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht 17, welche identisch mit den jeweiligen Struktureinheiten der Referenznachricht 7 sind, ebenfalls in dem ersten Bereich 20 anzuzeigen. Die Darstellung in

dem ersten Bereich 20 wird dabei vorzugsweise entsprechend der Darstellung in dem zweiten Bereich 13 des Nachrichtenanalysators in Fig. 4 gewählt. Damit werden der modulare Aufbau und die hierarchische Struktur der Endsystem-Nachricht 17 in dem ersten Bereich 20 durch Einrückungen der hierarchisch untergeordneten Struktureinheiten angezeigt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind weitere Struktureinheiten 27 der Endsystem-Nachricht 17 dargestellt, welche lediglich in der Endsystem-Nachricht 17, nicht aber in der Referenznachricht 7 vorhanden sind. Diese lediglich in der Endsystem-Nachricht 17 vorhandenen Struktureinheiten 24.1_{END}, 24.1.1_{END} sowie 28, mit sämtlichen der Struktureinheit 28 untergeordneten Struktureinheiten, werden vorzugsweise ebenfalls farbig unterlegt, wobei dafür eine Farbe verwendet wird, die sich von der farblichen Darstellung sowohl der ersten Struktureinheiten 23 und der zweiten Struktureinheiten 24 als auch von den übrigen Struktureinheiten unterscheidet.

Bei einer Darstellung der bisher angegebenen Struktureinheiten wird in dem ersten Bereich 20 die vollständige Struktur der Endsystem-Nachricht 17 mit allen darin enthaltenen Struktureinheiten dargestellt. Durch das farbige Unterlegen der einzelnen Struktureinheiten werden dabei die erste Struktureinheit 23 und die zweite Struktureinheit 24, welche sich lediglich inhaltlich von den entsprechenden Struktureinheiten der Referenznachricht 7 unterscheiden, hervorgehoben. Mit einer weiteren Farbe werden zudem diejenigen Struktureinheiten 24.1_{END}, 24.1.1_{END} und 27 hervorgehoben, welche in der Referenznachricht 7 keine Entsprechung finden. Um auch den Kontext dieser Struktureinheiten erkennen zu können, werden zusätzlich die übrigen Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht 17 dargestellt, wobei diese übrigen Struktureinheiten 29 und 30 in identischer Weise eine Entsprechung in der Referenznachricht 7 haben. Mit dieser Ermittlung werden die Auswirkungen von Änderungen an einem

Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung auf die in dem Endsystem verschickten Nachrichten ermittelt.

Weiterhin kann es auch auftreten, dass Struktureinheiten, welche in der Referenznachricht 7 vorhanden sind, beim Verschicken der Endsystem-Nachricht 17 zwischen den Schichten nach dem OSI-Referenzmodell nicht verwendet werden. Um auch einen solchen Wegfall von Struktureinheiten in dem ersten Bereich 20 angeben zu können, werden diese Struktureinheiten wiederum von allen übrigen Struktureinheiten unterscheidbar in dem ersten Bereich 20 dargestellt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Struktureinheit 24.1_{REF} einschließlich ihrer hierarchisch untergeordneten Struktureinheiten 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF} und 24.1.1.3_{REF} mit einer weiteren Farbe hinterlegt, um deren ausschließliche Existenz in der Referenznachricht 7 darzustellen. Die Darstellung dieser lediglich in der Referenznachricht 7 vorhandenen Struktureinheiten 24.1_{REF}, 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, und deren untergeordneter Struktureinheiten 20.1.1.2_{REF} und 24.1.1.3_{REF} wird dabei an einer Stelle vorgesehen, die die tatsächliche Zuordnung dieser Struktureinheiten bezüglich der übergeordneten Struktureinheit 24 widerspiegelt, die auch in der Referenznachricht 7 vorhanden ist.

Neben dieser Darstellung der Struktur der Nachrichten in dem ersten Bereich 20, ist ein zweiter Bereich 21 vorgesehen, in dem die einzelnen Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht 17 tabellarisch aufgeführt sind, wobei zu jeder Struktureinheit Detailinformationen angegeben sind. Zur Angabe solcher Details der Struktureinheiten sind beispielsweise eine erste Spalte 30 für das der jeweiligen Struktureinheit zugeordnete Byte innerhalb der Nachricht, eine zweite Spalte 31 für die Bitfolge und eine dritte Spalte 32 für den Wert eines Parameters in hexadezimaler Form vorgesehen. Weitere Spalten der Tabelle können zur Angabe des Typs der Struktureinheit, ihrer

Interpretation oder für ergänzende Kommentare vorgesehen sein.

Eine entsprechende Darstellung der Struktureinheiten der Referenznachricht 7 erfolgt in dem dritten Bereich 22 ebenfalls in Form einer Tabelle, in der die einzelnen Struktureinheiten zeilenweise eingetragen sind. Für die beiden identisch sowohl in der Endsystem-Nachricht 17 als auch in der Referenznachricht 7 vorhandenen Struktureinheiten 29 befindet sich daher sowohl in dem zweiten Bereich 21 als auch in dem dritten Bereich 22 ein Eintrag in den Zeilen 29' bzw. 29''. Die Einträge in den Zeilen 29' und 29'' sind dabei identisch, mit Ausnahme der Angabe des Bytes innerhalb der Nachricht. Die unterschiedliche Positionierung innerhalb der Nachricht ist eine Folge davon, dass die zur Auswertung herangezogene Referenznachricht 7 eine vollständige Nachricht ist, weswegen der erste Eintrag mit Bytenummer "0" startet, die verwendete Endsystem-Nachricht 17 jedoch ein Teil einer vollständigen Nachricht ist, wobei das erste Byte der zugrundeliegenden vollständigen Endsystem-Nachricht 17 das Byte mit der Nummer 33 ist.

Die in beiden Nachrichten vorhandenen Struktureinheiten 23 und 24 sind in den Zeilen 23' und 23'' bzw. 24' und 24'' in dem zweiten Bereich 21 und dem dritten Bereich 22 detailliert wiedergegeben. Der jeweilige Unterschied der ersten Struktureinheit 23 bzw. der zweiten Struktureinheit 24, wie er bereits in dem ersten Bereich 20 bei Bezugszeichen 25 bzw. 26 angegebenen ist, ist auch in dem zweiten Bereich 21 bzw. dem dritten Bereich 22 dargestellt. Die erste Struktureinheit 23 unterscheidet sich dabei, wie es in der Zeile 23' bzw. 23'' angegebenen ist, in ihrem in der dritten Spalte 32 angegebenen Hexadezimalwert für den Parameter. Die zweite Struktureinheit 24 unterscheidet sich dagegen, wie dies in der Zeile 24' bzw. 24'' gezeigt ist, in der Bitfolge, die in der zweiten Spalte 31 angegebenen ist.

Für die lediglich in der Endsystem-Nachricht 17 vorhandenen Struktureinheiten 24.1_{END} und deren untergeordnete Struktureinheit 24.1.1_{END} sind dementsprechend die Zeilen 24.1_{END}' und 20.1.1_{END}' 5 lediglich in dem zweiten Bereich 21 vorhanden, in dem nur die Struktureinheiten der Endsystem-Nachricht 17 dargestellt sind. Umgekehrt werden die Struktureinheit 24.1_{REF} mit ihren untergeordneten Struktureinheiten einschließlich der Struktureinheit 24.1.1.3_{REF} in den 10 entsprechenden Zeilen 24.1_{REF}' bis 20.1.1.3_{REF}' ausschließlich in dem dritten Bereich 22 dargestellt. Im Anschluss an die Zeilen 24.1.1_{END}' in dem zweiten Bereich 21 bzw. die Zeile 24.1.1.3_{REF}' werden die weiteren identisch vorhandenen Struktureinheiten 30 sowohl für die 15 Referenznachricht 7 als auch für die Endsystem-Nachricht 17 dargestellt. Auf eine explizite Angabe in der Fig. 5 hierzu wird aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit verzichtet. Eine den Farbmarkierungen des ersten Bereichs 20 entsprechende Markierung der jeweiligen 20 Struktureinheiten erfolgt auch in dem zweiten Bereich 21 und dem dritten Bereich 22.

An Stelle der in dem bevorzugten Ausführungsbeispiel erläuterten farbigen Markierungen durch entsprechende 25 Hinterlegung in der Bildschirmdarstellung, können selbstverständlich auch andere grafische Unterscheidungsmöglichkeiten eingesetzt werden. Beispiele hierfür sind eine kursive Darstellung, Fettdruck oder Unterstreichung oder ähnliches.

P27886/DE

5

Ansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung von Abweichungen einer in einem hierarchisch aufgebauten Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung erzeugten, modular aufgebauten Endsystem-Nachricht (17) von einer Referenznachricht (7) mit folgenden Verfahrensschritten:
- Einlesen einer Referenznachricht (7),
 - Einlesen einer in dem Endsystem erzeugten Endsystem-Nachricht (17),
 - 15 - Durchführen einer Nachrichtenstrukturanalyse der Referenznachricht (7),
 - Durchführen einer Nachrichtenstrukturanalyse der erzeugten Endsystem-Nachricht (17),
 - Ermitteln von Abweichungen der Endsystem-Nachricht (17)
 - 20 von der Referenznachricht (7), und
 - Ausgeben von gegenüber der Referenznachricht 7 abweichenden Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END}, 28) der in dem Endsystem erzeugten Endsystem-Nachricht (17).
- 25
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich identische Struktureinheiten (29, 30) der Referenznachricht (7) und der in dem Endsystem erzeugten
- 30 Endsystem-Nachricht (17) ausgegeben werden, wobei die von der Referenznachricht (17) abweichenden Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END}, 28) der Endsystem-Nachricht (17) grafisch unterscheidbar von den identischen Struktureinheiten (29, 30) ausgegeben werden.
- 35
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich nur in der Referenznachricht (7) vorhandene Struktureinheiten (24.1_{REF}, 24.1.1_{REF},

24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF}, 24.1.1.3_{REF}) grafisch von den übrigen Struktureinheiten unterscheidbar dargestellt werden.

5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur in der erzeugten Endsystem-Nachricht (17)
vorhandene Struktureinheiten (24.1_{END}, 24.1.1_{END}) grafisch
unterscheidbar von den übrigen Struktureinheiten
10 dargestellt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END},
15 24.1_{REF}, 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF}, 24.1.1.3_{REF},
27, 29, 30) zumindest der Endsystem-Nachricht (17)
entsprechend dem modularen Aufbau dargestellt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Ausgabe in einem ersten Bereich (20) einer
Bildschirmdarstellung erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass in einem zweiten Bereich (21) die Struktureinheiten
(23, 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END}, 27, 29, 30) der Endsystem-
Nachricht (17) dargestellt werden, wobei die von der
Referenznachricht (7) abweichenden Struktureinheiten (23,
30 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END}, 27) unterscheidbar von den übrigen
Struktureinheiten des zweiten Bereichs (21) dargestellt
werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
35 dadurch gekennzeichnet,
dass in einem dritten Bereich (22) die Struktureinheiten
(23, 24, 24.1_{REF}, 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF},
24.1.1.3_{REF}, 29, 30) der Referenznachricht (7) dargestellt
werden, wobei die von der Endsystem-Nachricht (17)

abweichenden Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{REF}, 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF}, 24.1.1.3_{REF}) abweichenden Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{REF}, 24.1.1_{REF}, 24.1.1.1_{REF}, 24.1.1.2_{REF}, 24.1.1.3_{REF}) unterscheidbar von den übrigen
5 Struktureinheiten des dritten Bereichs (22) dargestellt werden.

9. Digitales Speichermedium mit elektronisch auslesbaren Steuersignalen, die so mit einem programmierbaren Computer
10 oder digitalen Signalprozessor zusammenwirken können, dass das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausgeführt wird.

10. Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln, um alle
15 Schritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 durchführen zu können, wenn das Programm auf einem Computer oder einem digitalen Signalprozessor ausgeführt wird.

11. Computerprogramm mit Programmcode-Mitteln, um alle
20 Schritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 durchführen zu können, wenn das Programm auf einem maschinenlesbaren Datenträger gespeichert ist.

12. Computerprogramm-Produkt mit auf einem
25 maschinenlesbaren Datenträger gespeicherten Programmcode-Mitteln, um alle Schritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 durchführen zu können, wenn das Programm auf einem Computer oder einem digitalen Signalprozessor ausgeführt wird.

Zusammenfassung

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung von
Abweichungen einer in einem hierarchisch aufgebauten
Endsystem einer Telekommunikationseinrichtung erzeugten
modular aufgebauten Endsystem-Nachricht von einer
Referenznachricht. Nach dem Einlesen einer
10 Referenznachricht wird eine in dem Endsystem erzeugte
Endsystem-Nachricht eingelesen. Sowohl für die
Referenznachricht als auch die Endsystem-Nachricht wird
eine Nachrichtenstrukturanalyse durchgeführt. Aus der
Nachrichtenstruktur werden Abweichungen der Endsystem-
15 Nachricht von der Referenznachricht ermittelt und die
gegenüber der Referenznachricht abweichenden
Struktureinheiten (23, 24, 24.1_{END}, 24.1.1_{END}, 28) der in
dem Endsystem erzeugten Endsystem-Nachricht (17) werden
ausgegeben.

20

(Fig. 5)

1/4

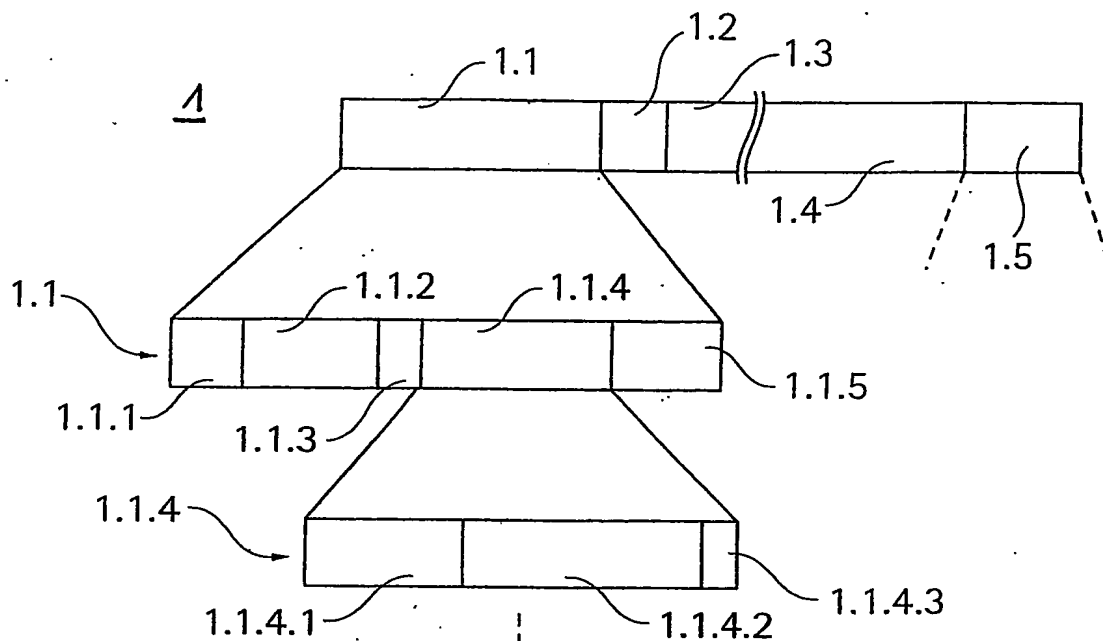


Fig. 1

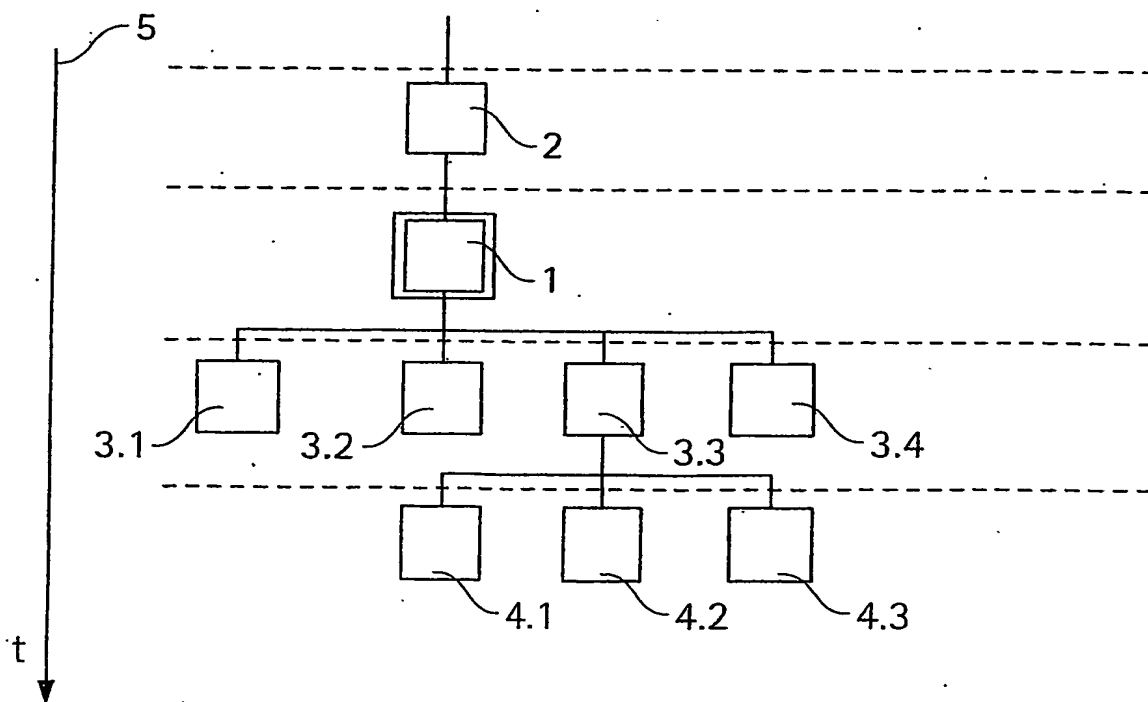


Fig. 2

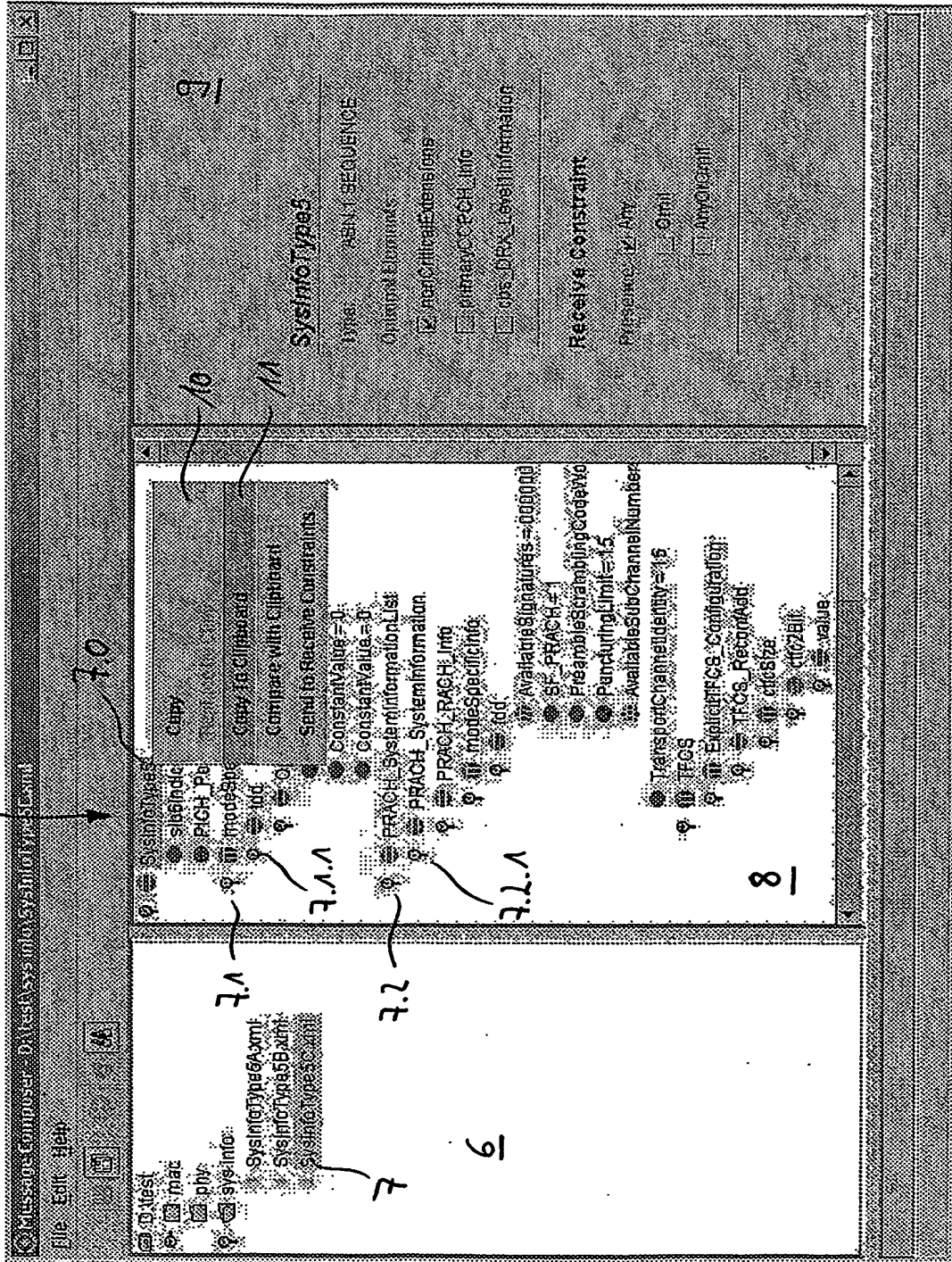


Fig. 3

3/4

14

15

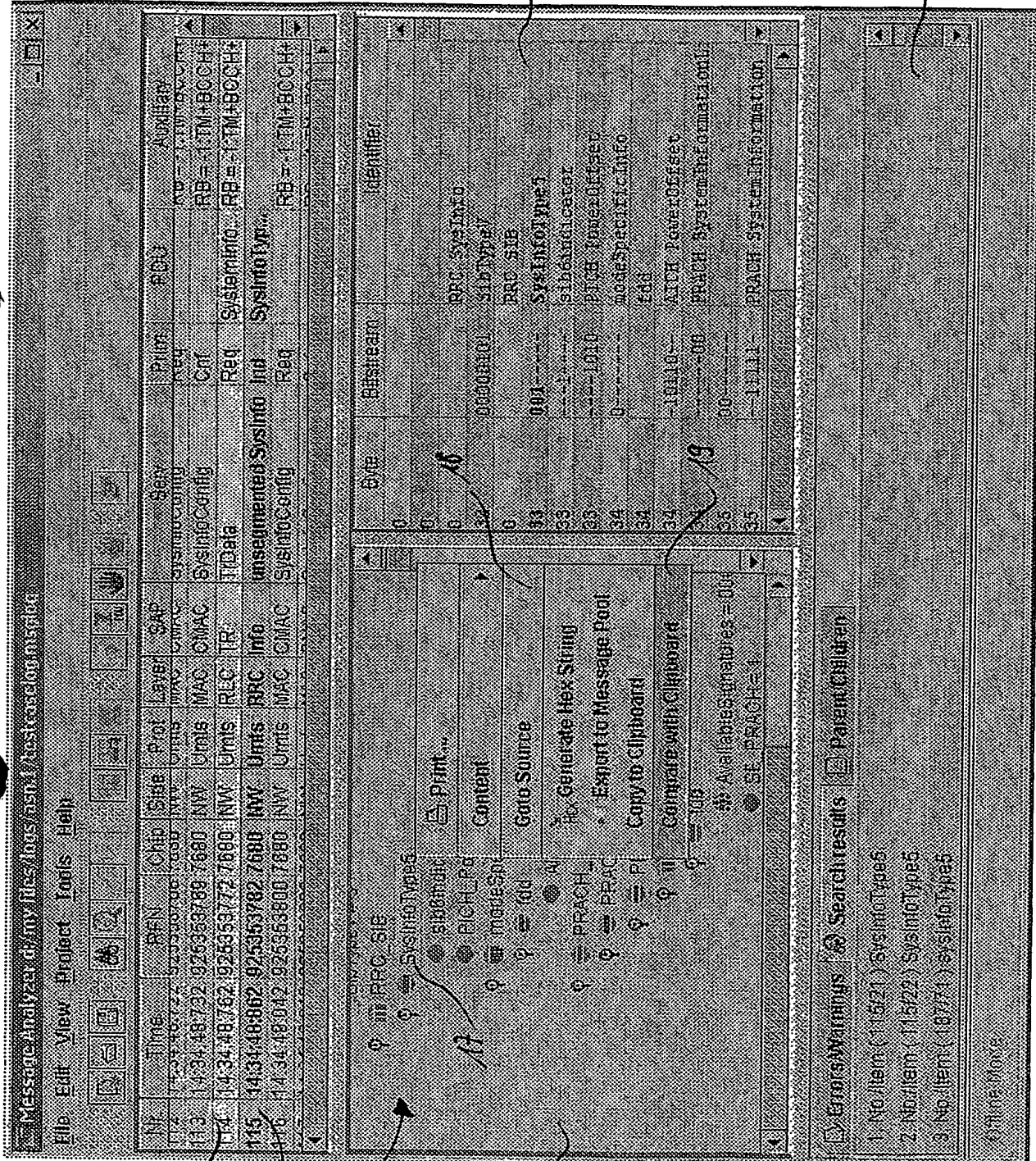
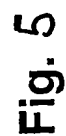


Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.